

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Definisi Operasional

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi bagaimana penerapan bahan ajar berbasis masalah dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa mata kuliah biologi air tawar pada materi bioindikator plankton. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pengembangan bahan ajar berbasis masalah, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar mahasiswa. Agar tidak menimbulkan penafsiran berbeda, berikut definisi operasional dalam penelitian ini:

1. Pengembangan bahan ajar berbasis masalah merupakan bahan tertulis bersifat naratif yang berisi materi pokok yang dibahas dalam satu pertemuan pembelajaran, dan aktivitas pembelajaran menggunakan bahan ajar ini yang dilaksanakan selama 100 menit. Pengembangan bahan ajar ini dilakukan melalui tahapan 3D yaitu (Define, Design, Develop). Bahan ajar ini divalidasi oleh ahli meliputi kelayakan isi, kegrafikan, kebahasaan, dan sajian. Adapun komponen penyusun bahan ajar berbasis masalah ini meliputi merumuskan masalah, membuat hipotesis, menguji hipotesis, merumuskan kesimpulan dan menerapkan kesimpulan. Bahan ajar berbasis masalah ini diharapkan dapat memotivasi mahasiswa belajar mandiri dan meningkatkan aspek penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah pada mahasiswa.
2. Hasil belajar yang dimaksud adalah segala sesuatu yang didapatkan mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar. Adapun peningkatan hasil belajar yang dinilai pada penelitian ini adalah aspek kemampuan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah terhadap materi/konten yang kemudian, diukur berdasarkan hasil pretes dan postes

meliputi soal pilihan ganda sebanyak 20 butir dan soal esai sebanyak 10 butir.

B. Desain penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan menggunakan model pengembangan 4D (four D model) dari Thiagarajan (1974). Model pengembangan ini memiliki 4 tahapan, yaitu define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran). Namun, dalam penelitian ini yang dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan/develop dan uji coba terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar biologi air tawar berupa modul pada materi bioindikator plankton untuk mahasiswa yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini diawali dengan dilakukannya studi pendahuluan terkait kualitas perairan situ bagendit berdasarkan bioindikator plankton, selanjutnya dari hasil studi pendahuluan tersebut digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan penyusunan bahan ajar. Selanjutnya dilakukan uji coba draft bahan ajar bioindikator plankton untuk menemukan kelemahan dan memperbaiki (revisi).

Desain yang digunakan pada penelitian tahap *develop* dalam penelitian ini adalah *One Group pretest-posttest design*. Penelitian tahap pertama mahasiswa mendapat tes awal (pretes) yang berfungsi untuk mengetahui hasil belajar sebelum diterapkannya bahan ajar. Setelah diterapkannya bahan ajar tersebut, mahasiswa mendapat tes akhir (postes) yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa.

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Desain
T1 → X → T2

Keterangan :

T1 : pemberian tes awal

T2 : pemberian tes akhir

X : Penerapan bahan ajar

C. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Perairan Situ bagendit dan FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. pada bulan Juli - September 2017. Subjek penelitian adalah mahasiswa yang memenuhi syarat untuk mengambil matakuliah biologi air tawar. Tehnik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*.

D. Tahapan Penelitian

Tahap-tahapan dalam penelitian ini, yaitu (1) tahap *define* (pendefinisian), meliputi analisis SAP, materi, indikator, perumusan tujuan pembelajaran; (2) tahap *design* (perancangan), meliputi pemilihan format, dan penyusunan desain awal sehingga menjadi draft I, (3) tahap *develop* (pengembangan), meliputi validasi produk draft 1 oleh para ahli, kemudian revisi draft 1, uji coba terbatas.

Penelitian pengembangan ini hanya akan menggunakan 3 tahap saja. Hal ini dikarenakan pengembangan bahan ajar sebatas pada uji coba produk. Selain itu, penelitian ini hanya akan dilakukan pada satu matakuliah saja dan tidak diperluas. Rancangan pengembangan bahan ajar kualitas perairan situ bagendit berdasarkan bioindikator plankton mengikuti langkah-langkah penelitian pengembangan untuk menghasilkan dan menguji produk.

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Studi pendahuluan meliputi literatur dan studi lapangan, dalam studi literatur, dilakukan pengkajian terhadap materi dan karakteristik matakuliah biologi air tawar di RPS (Lampiran 3) serta mempelajari berbagai hasil penelitian yang relevan. Dalam studi lapangan dilakukannya pengambilan sampel plankton di sepanjang perairan situ bagendit.

2. Tahap *Design* (Perencanaan)

Syaris Kamaludin, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH BIOLOGI AIR TAWAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan berdasarkan data yang diperoleh dari studi pendahuluan, kemudian menyusun rancangan materi pokok, menyusun rancangan indikator, menyusun rancangan tujuan pembelajaran, selanjutnya merencanakan isi bahan ajar, SAP, silabus, instrumen (soal pretest-posttest), instrumen non tes (kuesioner).

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan uji coba bahan ajar, namun sebelum diuji coba dilakukannya penilaian ahli (*expert Judgement*) terhadap produk yang dikembangkan. Setelah itu dilakukan revisi tahap 1. Kemudian bahan ajar yang telah direvisi lakukan uji terbatas, setelah dilakukan uji terbatas, dilakukan revisi tahap 2, selanjutnya dihasilkan sebuah produk akhir.

Kualitas pengembangan ditinjau dari kelayaan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan (Depdiknas 2008). Kelayaan isi ditinjau dari (1) kesesuaian materi dengan LO, CP dan indikator; (2) kesesuaian dengan kebutuhan mahasiswa; (3) kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar; (4) kebenaran substansi materi; 5) manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan; (6) kesesuaian dengan nilai, moralitas, dan sosial. Aspek kebahasaan ditinjau dari keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah bahasa yang dipakai dan penggunaan bahasa secara efektif. Sajian ditinjau dari kejelasan tujuan, urutan penyajian, pemberian motivasi, interaktivitas (stimulus dan respon), dan kelengkapan informasi. Aspek kegrafisan ditinjau dari penggunaan huruf (jenis dan ukuran), *lay out*, tata letak, ilustrasi, grafis, gambar, dan foto, serta desain tampilan. Adapun pada tahap pengembangan ini dilakukan validasi, uji coba produk dan revisi.

1) Validasi

Pada tahap validasi yang dilakukan yaitu;

a. Validasi pakar (*expert review*)

Desain produk awal yang dibuat divalidasi oleh ahli atau pakar pada bidang kelayakan isi (Lampiran 2), kebahasaan dan kegrafisan (Lampiran 3). Setelah divalidasi oleh pakar dan

menerima semua masukan yang diberikan, serta mendiskusikan apa saja yang harus diperbaiki, selanjutnya desain produk awal akan direvisi sehingga akan diperoleh *prototype* pertama yang siap diujikan.

2) Uji Coba Produk

Pada tahap ini, bahan ajar pertama yang dihasilkan akan diujicobakan kepada 20 mahasiswa. Setelah mahasiswa tersebut mempelajari bahan ajar yang dikembangkan, mereka akan diminta mengisi angket untuk menilai bahan ajar (lampiran 27) dan memberi tanggapan mengenai kekurangan dan kelebihan bahan ajar, serta saran apa saja yang dapat diberikan untuk peneliti mengenai bahan ajar yang dikembangkan.

3). Revisi

Pada tahap ini dilakukan revisi terhadap bahan ajar perkuliahan yang dikembangkan berdasarkan masukan dari validator sehingga diperoleh bahan ajar perkuliahan yang dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Setelah dilakukan dilakukan revisi, maka akan didapat *prototype* kedua yang merupakan produk akhir.

E. Instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen tes dan non. Adapun instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data-data selama penelitian ini berlangsung tertuang pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Target, instrumen dan tehnik pengumpulan data penelitian

No	Target	Metode/tehnik pengumpulan data	Instrumen	Sumber data
1	Menghasilkan bahan ajar keanekaragaman plankton di perairan situ bagendit	Observasi dan Studi Literatur	Catatan lapangan	Hasil pengukuran faktor fisika dan kimia perairan serta hasil observasi plankton
2	Kelayakan Isi bahan ajar	Tanggapan ahli	Angket tanggapan ahli	Ahli materi
3	Kelayakan media	Tanggapan ahli	Angket	Ahli media

	pembelajaran		tanggapan ahli	meliputi (Sajian, Kebahasaan dan Kegeografikan)
4	Kemampuan kognitif mahasiswa	Pretes dan postes	Tes pilihan ganda dan esai	Mahasiswa
5	Penilaian bahan ajar	Tanggapan mahasiswa	Angket penilaian mahasiswa	Mahasiswa
6	Keterlaksanaan Pembelajaran	Tanggapan Observer	Angket	Mahasiswa

1. Instrumen Non-tes

Instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah lembar validasi. Instrumen pengumpulan data ini bertujuan untuk mengetahui validitas bahan ajar dari hasil penelitian yang dikembangkan. Adapun instrumen ini terbagi 3 yaitu Instrumen oleh ahli materi, ahli media dan mahasiswa.

Lembar validasi ini akan dianalisis untuk ditentukan kelayakannya sekaligus sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi bahan ajar tersebut agar layak digunakan. Bahan ajar divalidasi oleh 3 validator yang mencakup segi ahli materi dan media pembelajaran. Data kuantitatif dari angket digunakan untuk mengolah data kedalam bentuk kualitatif berdasarkan presentasi keidealan. Adapun instrumen penelitian berupa lembar validasi oleh ahli materi, ahli media dan lembar penilaian mahasiswa.

Instrumen Validitas oleh Ahli Materi

Instrumen ini digunakan untuk mengukur dan menilai kualitas dari pengembangan bahan ajar perairan situ bagendit berdasarkan bioindikator plankton dengan pemberian skor pada rentang 5-1. Adapun kriteria SS (Sangat Setuju), (Setuju), KS (Kurang setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju). Terdapat 2 bagian di dalam instrumen ini yaitu bagian A mengenai kelayakan isi sebanyak 8 item. Dan bagian B merupakan penilaian secara umum. Adapun kisi-kisi instrumen nya disajikan pada Tabel 3.3. (Lampiran 5).

Instrumen Validitas oleh Ahli Media

Instrumen ini digunakan untuk mengukur dan menilai kualitas dari pengembangan bahan ajar perairan situ bagendit berdasarkan bioindikator plankton dengan dengan pemberian skor pada rentang 5-1. Adapun kriteria diantaranya SS (Sangat Setuju), S (Setuju), KS (Kurang setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju). Bagian A ditujukan untuk penilaian terhadap aspek kegrafisan, sebanyak 4 item, kebahasaan sebanyak 4 item dan sajian sebanyak 6 item. Bagian (B) meliputi penilaian secara umum. Adapun kisi-kisi instrumen disajikan pada Tabel 3.3. (Lampiran 6).

Tabel. 3.3 Kisi-Kisi Instrumen penilaian bahan ajar oleh validator

No	Validator/ Judgemen	Aspek	Nomor Butir
1	Ahli Materi	Konten/Isi	
		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan SK/KD	1
		Kesesuaian materi dengan indikator	2
		Kebenaran konsep	3
		Keakuratan Fakta	4
		Kesesuaian Evaluasi dengan indikator	5
		Kejelasan materi	6
		Materi yang disajikan Menambah rasa ingin tahu	7
2	Ahli Media Pembelajaran	Karakteristik Bahan ajar berbasis Masalah	8
		Kegrafikan	
		Sampul atau cover bahan ajar	1
		Ilustrasi sampul atau cover	2
		Keterbacaan teks atau tulisan	3
		Kualitas tampilan gambar dan tabel	4
		Kebahasaan	
		Penggunaan bahasa baku	5
		Penggunaan bahasa Komunikatif	6
		Kesesuaian penggunaan istilah	7
		Konsistensi penggunaan istilah, nama ilmiah/bahasa asing	8
		Sajian	
		Sistematika penyajian	9
		Petunjuk penggunaan	10
Materi yang disajikan menambah rasa ingin tahu	11		
Penyajian gambar	12		
Penyajian rangkuman materi	13		
Penyajian daftar pustaka	14		

Instrumen Penilaian Mahasiswa Terhadap Bahan Ajar

Instrumen ini digunakan untuk mengukur untuk menilai kualitas dari pengembangan bahan ajar perairan situ bagendit berdasarkan bioindikator plankton dengan dengan pemberian skor pada rentang 5-1. Adapun kriteria diantaranya: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), KS (Kurang setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju). Adapun kisi-kisi Instrumen sebagai berikut disajikan pada Tabel 3.4. Adapun pada kuesioner ini sebanyak 25 item (Lampiran 27).

Tabel 3.4. Kisi-kisi Instrumen penilaian bahan ajar oleh mahasiswa

No	Validator/ Judgemen	Aspek	Nomor Butir
1	Mahasiswa	Tampilan	
		Kemenarikan desain sampul	1
		Kemenarikan ilustrasi sampul	2
		Kejelasan gambar dan tabel	3
		Kesesuaian ukuran gambar dan tabel	4,5
		Kesesuaian gambar dengan materi	6
		Kejelasan teks	7
		Penyajian Materi	
		Mendukung proses pembelajaran	8
		Penyajian materi	9,10,11
		Kemudahan memahami materi	12
		Ketepatan sistematika penyajian materi	13,14
		Kejelasan kalimat	15,16
		Kejelasan Simbol dan Lambang	17
		Kejelasan Istilah	18
		Kesesuaian contoh dan materi	19
		Kebahasaan	
		Kemudahan dalam memahami bahasa	20,21,22
		Manfaat	
		Kemudahan belajar	23,24
		Ketertarikan menggunakan bahan ajar berbasis masalah	25

2. Tes hasil belajar

Tes hasil belajar yang diberikan kepada individu untuk mendapatkan jawaban-jawaban yang diharapkan secara tertulis. Tes hasil belajar digunakan untuk mengukur variabel X yaitu peningkatan hasil belajar mahasiswa mata kuliah BAT setelah menerapkan hasil pengembangan bahan ajar konsep bioindikator plankton. Lembar soal yang digunakan

adalah lembar soal pilihan ganda sebanyak 20 butir (Lampiran 9) dan esai sebanyak 10 butir soal (Lampiran 10). Pada instrumen tes dilakukan analisis butir soal yang bertujuan untuk menghasilkan instrumen yang berkualitas dilihat dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembedanya.

F. Prosedur penelitian

Tahap pengembangan bahan ajar berdasarkan hasil penelitian meliputi tahap *define*, *design*, dan *develop*. Adapun penjabarannya sebagai berikut:

1. Tahap pendefinisian (*Phase Define*)

Tahap pendefinisian merupakan tahap pertama yang harus dilakukan untuk merancang bahan ajar. Pada tahap ini dilakukan analisis RPS, analisis materi. Hasil analisis yang dilakukan diperoleh standar kompetensi, kompetensi dasar, dan materi. Menurut Mulyatiningsih (2010: 2) analisis tersebut perlu dilakukan untuk menetapkan kompetensi mana yang akan dikembangkan. Hasil analisis ini dijadikan dasar untuk menentukan materi yang akan dikembangkan dalam bahan ajar berkategori sangat valid dan dapat digunakan untuk uji coba terbatas. Adapun materi yang dikembangkan dalam bahan ajar ini adalah materi bioindikator plankton yang merujuk pada capaian pembelajaran program studi (CPPS) yaitu: (LO 3) mahasiswa mampu memanfaatkan keahlian dibidang biologi dengan tujuan memecahkan masalah di masyarakat secara adaptif, (LO 6), menguasai konsep, prinsip, teori dan hukum keilmuan biologi untuk menyelesaikan secara ilmiah, dan (LO 7) mampu mengembangkan keilmuan biologi melalui penelitian sehingga dapat memberikan kontribusi pada pemecahan masalah di masyarakat sedangkan capaian pembelajaran materi bioindikator plankton yaitu: Mampu mengembangkan keilmuan bioindikator plankton melalui penelitian sehingga dapat memberikan kontribusi pada pemecahan masalah. Adapun capaian pembelajaran terkait keterampilan umum yaitu: Mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah berdasarkan hasil

analisis terhadap informasi dan data. Kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa meliputi berbagai konsep yaitu:

- 1). Faktor fisika dan kimia Perairan
- 2). Keanekaragaman plankton diperairan air tawar
- 3). Metode pengukuran kualitas perairan
- 4). Keterkaitan kualitas perairan air tawar dengan komunitas plankton

2. Tahap Perancangan (*Phase Design*)

Tahap kedua yaitu tahap perancangan (*design*) yang bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Tahap ini meliputi tiga kegiatan, yaitu: pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Pada tahap ini diberikan rancangan bahan ajar yang dikembangkan, bahan ajar berbasis masalah yang didalamnya dilengkapi dengan tes yang berbentuk pilihan ganda dan esai serta permasalahan.

Rencana penyajian bahan ajar dan langkah-langkah pembelajaran berdasarkan kriteria pengembangan bahan ajar dan kriteria pembelajaran berbasis masalah yang sudah divalidasi oleh validator dari hasil validasi dapat dijadikan dasar perbaikan rencana penyajian bahan ajar dan langkah-langkah pembelajaran. Bahan ajar yang dirancang dalam penelitian ini telah disesuaikan dengan karakteristik model PBL. Masalah-masalah yang disajikan dalam bahan ajar disajikan dalam bentuk studi kasus dan diharapkan mahasiswa dapat menyelesaikan masalah secara mandiri maupun berkelompok.

Penyusunan bahan ajar harus mengikuti prosedur yang sesuai. Penilaian dalam penyusunan bahan ajar mengacu pada deskripsi komponen yang dikeluarkan oleh BSNP yang meliputi: (1) komponen kelayakan isi, (2) komponen kebahasaan, dan (3) komponen penyajian.

3. Tahap pengembangan (*Phase develop*)

Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*). Pada tahap ini dilakukan validasi ahli dan uji coba terbatas. Proses validasi bahan ajar berbasis masalah pada materi bioindikator plankton dilakukan oleh 3 validator yaitu tiga dosen meliputi 1 ahli materi dan 2 ahli media. Selama

proses validasi, dilakukan revisi terhadap komponen bahan ajar sesuai dengan tanggapan, saran dan kritik dari validator. Proses revisi dilakukan karena masih ada kekurangan atau kesalahan yang perlu diperbaiki pada tiap bagian bahan ajar yang dikembangkan guna mendapatkan produk dengan kategori valid.

G. Teknik Pengumpulan Data

Adapun dalam pengumpulan data dilakukan dua tahap yaitu, tahap pertama dilakukannya pengambilan sampel plankton di situ bagendit, setelah itu dilakukan penyusunan bahan ajar berdasarkan hasil penelitian kualitas perairan situ bagendit. Data hasil penelitian diperairan situ bagendit meliputi faktor fisika, kimia dan biologi dikumpulkan kemudian dianalisis. Selanjutnya dilakukan penyusunan bahan ajar berdasarkan hasil temuan penelitian diperairan situ bagendit.

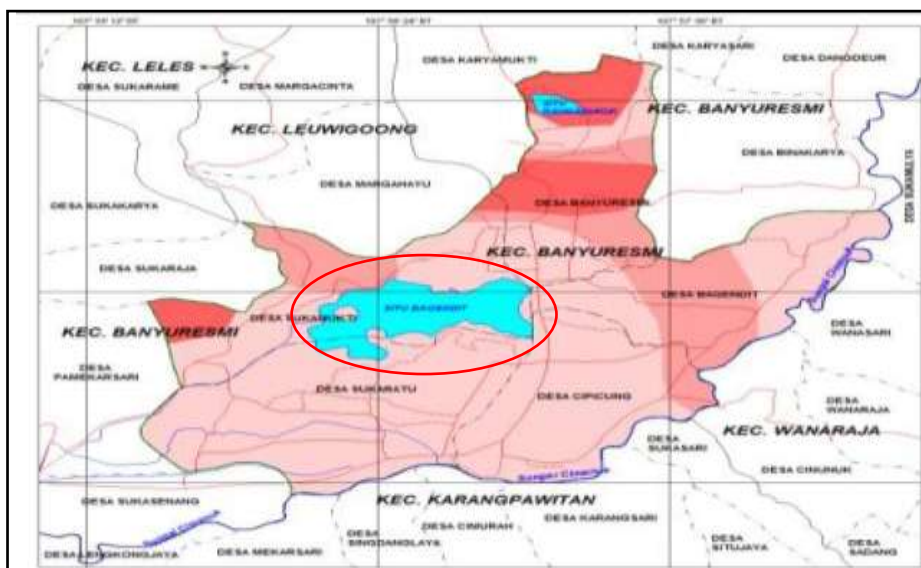
Instrumen penelitian berupa tes kemampuan penguasaan konsep yang terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda dan kemampuan pemecahan masalah terdiri dari 10 butir soal esai . Instrumen tes diberikan sebelum diterapkan bahan ajar berbasis masalah dan setelah bahan ajar berbasis masalah. Data yang terkumpul merupakan nilai untuk masing-masing individu yang mencerminkan peningkatan hasil belajar dicapai oleh mahasiswa selama penelitian berlangsung. Data tentang peningkatan hasil belajar mahasiswa dinilai berdasarkan nilai pretes dan postes. Data tentang respon atau tanggapan mahasiswa mengenai pengembangan bahan ajar diperoleh dengan menggunakan angket respon mahasiswa. Angket respon mahasiswa ini diberikan di akhir pertemuan kegiatan.

1. Deskripsi Area Penelitian

Situ Bagendit terletak di desa Bagendit, Kecamatan Banyuresmi, Kabupaten Garut, Jawa Barat, Indonesia. Situ Bagendit merupakan objek wisata alam berupa danau dengan batas administrasi disebelah utara berbatasan dengan Desa Banyuresmi, disebelah selatan berbatasan dengan Desa Cipicung, disebelah timur berbatasan dengan Desa Binakarya, dan

disebelah barat berbatasan dengan Desa Sukamukti dapat dilihat pada Gambar 3.1. Adapun lokasi penelitian selengkapnya dapat dilihat pada (Lampiran 1).

Dari aspek lingkungan fisik dapat dijelaskan bahwa Situ Bagendit memiliki luas antara 10-50 ha dengan batas alam dan batas administrasi yang sangat jelas. Situ Bagendit, yang berada pada ketinggian 800 m di atas permukaan laut memiliki konfigurasi umum lahan datar dan berbukit. Dilihat dari tingkat stabilitas tanah serta daya serap tanah yang baik didukung oleh tingkat abrasi yang rendah menjadikan Situ Bagendit secara aspek geologi baik bagi kegiatan pariwisata, penilaian aspek klimatologi dapat dikatakan baik dan mendukung kegiatan pariwisata karena memiliki temperatur udara yang cukup panas berkisar 32°C - 38°C dengan tingkat curah hujan rendah 200-500 mm/tahun. Dilihat dari kondisi bentang alam dapat dikatakan cukup baik dikarenakan danau dikelilingi oleh bukit sehingga menambah keindahan panorama dari Situ Bagendit. Dilihat dari tingkat pencemaran udara, tanah dan air dapat dikatakan rendah.



Sumber: Badan Geologi Kementerian ESDM Republik Indonesia 642 Garut Skala 1: 15.000 Edisi: I. Tahun 2015)

Gambar 3.1. Peta lokasi penelitian di Situ Bagendit, Garut-Jawa Barat

2. Pengambilan dan Pengawetan Sampel Plankton

Syaris Kamaludin, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH BIOLOGI AIR TAWAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan penyaringan air di Situ Bagendit meliputi area inlet, tengah dan outlet (Lampiran 2) sebanyak 20 liter dengan menggunakan planktonet no.25. Selanjutnya sampel dimasukkan kedalam botol sampel. Untuk pengawetan plankton ditambahkan 3-5 tetes larutan Lugol 5% sebagai pengawet, dengan diberi label dan dianalisis di Laboratorium Riset Lingkungan UPI. Identifikasi jenis plankton dilakukan di Laboratorium Riset Lingkungan Universitas pendidikan Indonesia. Dari 25 ml air pada botol sampel kemudian diambil dengan menggunakan pipet tetes sebanyak 0,05 ml secara acak agar kesempatan terambil sama. Untuk menentukan plankton dilakukan pengamatan dibawah mikroskop pada perbesaran 16 x 10. Identifikasi plankton dengan menggunakan buku Smale dalam Sachlan (1978), Davis (1985), Edmonson (1966).

3. Faktor Fisika, Kimia dan Biologi

Aspek faktor fisika dan kimia air yang diperoleh baik secara insitu dan eksitu. Data selengkapnya disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Alat dan bahan yang dipergunakan dalam pengukuran Faktor Fisik dan Kimia Perairan

No	Parameter Fisik-Kimia	Satuan	Alat dan bahan	Tempat Pengukuran
1	Suhu	°C	Termometer Hg	In-situ
2	Penetrasi Cahaya	Cm	Keeping Secchi	In-Situ
3	Kedalaman	Cm	Tali pemberat berskala	In-situ
3	pH air	-	Kertas pH	In-situ
4	DO	Mg/l	Do Meter	In-situ
5	CO ₂ bebas	Mg/l	Air sampel, Erlenmeyer, indikator fenoflatein, NaOH	Laboratorium
6	BOD ₅	Mg/l	Air Sampel, Botol BOD, erlenmeyer, MnSO ₄ , alkali iodide azida, H ₂ SO ₄ , Tiosulfat, Amilum, Inkubator.	Laboratorium

Parameter biologi yang dapat digunakan dalam menentukan kualitas perairan diantaranya: Komposisi Jenis, Keanekaragaman, Dominansi dan Kelimpahan yang menggunakan Shannon-Wanner *dalam* Odum (1993).

H. Analisis Data Penelitian

1. Analisis Kualitas Perairan Situ Bagendit

a). Komposisi jenis

Komposisi jenis ditentukan berdasarkan hasil perhitungan jumlah spesies dan individu pada setiap spesies (Odum, 1993), dengan rumus:

$$P_i = \frac{n_i \times 100\%}{N}$$

Dimana: n_i = jumlah individu jenis ke-i
 N = jumlah total individu

b). Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis ditentukan dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dan dengan rumus:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dimana:

H' = Indeks keanekaragaman jenis
 P_i = n_i/N
 N_i = Jumlah individu jenis ke-i
 N = jumlah total individu

Ketentuan kriteria kualitas air berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria kualitas air ditentukan berdasarkan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Indeks Keanekaragaman (H')	Tingkat pencemaran	Kualitas Air
> 3	Tidak tercemar	Baik
2,0 – 3,0	Tercemar ringan	Cukup baik
1,0 – 2,0	Tercemar sedang	Buruk
< 1	Tercemar berat	Sangat buruk

Sumber: Pandey *et al* (*dalam* Fachrul 2007:53)

c). Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi pada suatu ekosistem dapat dilihat dengan rumus sebagai berikut:

$$C = - \sum_{i=1}^s (P_i)^2$$

Dengan Kriteria (Odum, 1993) nilai C (Indeks dominansi) jenis ini berkisar antara 0-1, jika nilai C mendekati nol = tidak ada jenis yang mendominasi dan jika nilai C mendekati 1 = terdapat jenis yang mendominasi.

d). Kelimpahan

Perhitungan Kelimpahan plankton dihitung berdasarkan rumus Sachlan *dalam* Ganal dan Parveen, (2014) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{T}{L} \times \frac{V_o}{V_i} \times \frac{1}{P} \times \frac{1}{W} \times N$$

Dimana,

F =Indeks Kelimpahan Jenis

T =Luas *cover glass* (484 mm²)

L =Luas lapangan pandang mikroskop (2,4mm²)

V_o =Volume air tersaring(25ml)

V_i =Volume air 1 tetes(0,05ml)

W =Volume air yang disaring(20 liter)

N=Jumlah plankton diseluruh lapang pandang

P =Jumlah lapangan pandang yang diamati 10 kali

Untuk menentukan kualitas lingkungan perairan berdasarkan kelimpahan plankton digunakan kreteria pencemaran sebagai berikut:

Kelimpahan <10⁴se/l : Kesuburan rendah

Kelimpahan 10⁴-10⁷ se/l : Kesuburan sedang

Kelimpahan ≥ 10⁷ se/l : Kesuburan tinggi

Untuk menentukan mutu lingkungan perairan dari kehidupan bentos dipergunakan kriteria pencemaran air seperti tercantum pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria mutu kualitas perairan berdasarkan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener	Mutu Lingkungan Perairan	IML
>3	Tidak tercemar	3
1-3	Tercemar sedang	2
<1	Tercemar berat	1

Wilhm dan Dorris (*dalam* Suwondo *et al*, 2004).

Indeks biotik mengacu pada Standar Determinasi indeks biotik, dengan kriteria 0-1 berarti perairan tercemar berat, 2-9 berarti perairan tercemar sedang dan >3 perairan tidak tercemar (Wilhm dan Dorris dalam Suwondo *et al*, 2004).

2. Analisis Peningkatan Hasil Belajar

Instrumen tes yang akan dianalisis berupa soal objektif dan soal essay. Analisis data yang dilakukan meliputi data hasil tes yang bertujuan untuk memperoleh hasil pembelajaran menggunakan bahan ajar sebelum dan sesudah pembelajaran. Analisis data diuji dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung skor mentah dari setiap jawaban *pretest* dan *posttest*, sesuai dengan kunci jawaban.
- b) Menghitung skor *pretest* dan *posttest*.

$$\text{skor mahasiswa} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh mahasiswa}}{\text{skor total}}$$

- c) Menghitung skor rata-rata *pretest* dan *posttest* pada keseluruhan mahasiswa.

$$\text{skor rata - rata mahasiswa} = \frac{\text{skor total mahasiswa}}{\text{jumlah mahasiswa}}$$

- d) Menghitung persentase skor rata-rata *pretest* dan *posttest* pada keseluruhan mahasiswa.

$$\% \text{ skor rata - rata mahasiswa} = \frac{\text{skor total mahasiswa}}{\text{jumlah siswa} \times \text{skor ideal}} \times 100\%$$

- e) Menghitung selisih skor *pretest* dan *posttest* (N-gain).

$$N_{\text{gain}} = \frac{\text{SkorPostest} - \text{SkorPretest}}{\text{SkorIdeal} - \text{SkorPretest}}$$

- f) Dari nilai indeks gain yang diperoleh diinterpretasikan makna yang terjadi dengan menggunakan kriteria seperti pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kategori N-Gain

Koefisien	Kategori
$N\text{-Gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N\text{-Gain} \leq 0,7$	Sedang

$N-Gain < 0,3$	Rendah
----------------	--------

(Hake, 1998)

3. Analisis Validitas Bahan Ajar

Teknik penilaian validitas bahan ajar dilakukan oleh ahli materi, kebahasaan dan kegrafisan, dan penilaian mahasiswa. Untuk mengklasifikasikan tingkat kevalidan bahan ajar, digunakan skala likert dengan skala lima. Klasifikasi kevalidan bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Data yang diperoleh melalui angket merupakan skala kualitatif yang dikonversi menjadi skala kuantitatif (Meisadewi, 2016). Tahapan yang dilakukan dalam menganalisis skala tersebut sebagai berikut:

1. Memberikan skor jawaban dengan kriteria

SS	= Sangat Setuju	(skor 5)
S	= Setuju	(skor 4)
KS	= Kurang Setuju	(skor 3)
TS	= Tidak Setuju	(skor 2)
STS	= Sangat Tidak Setuju	(skor 1)
2. Menentukan skor tertinggi
3. Menentukan jumlah skor dari masing-masing komponen kemudian menjumlahkan total skor dari semua komponen
4. Tingkat penilaian terhadap setiap item dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Sugiyono, 2012):
5. Klasifikasi validitas bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 3.9.

$$\text{penilaian (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\%$$

Tabel 3.9 Klasifikasi Validitas Bahan ajar

Skor	Tingkat kevalidan
> 4,2 s/d 5,0	Sangat Valid /tanpa revisi
> 3,4 s/d 4,2	Valid /tanpa revisi
> 2,6 s/d 3,4	Kurang Valid/revisi
> 1,8 s/d 2,6	Tidak Valid /revisi
≥ 1,0 s/d 1,8	Sangat Tidak Valid/revisi

(Modifikasi Widoyoko, 2012)

Data angket tanggapan mahasiswa secara klasikal dianalisis secara deskriptif presentase menggunakan rumus (Sudijono, 2004:47) sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = presentase

f = jumlah skor yang diperoleh

n = jumlah skor keseluruhan

Adapun tabel kriteria hasil angket mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Kriteria hasil angket mahasiswa secara klasikal

Interval	Kriteria
skor \leq 20%	Tidak baik
21% \leq skor \leq 40%	Kurang baik
41% \leq skor \leq 60%	Cukup baik
61% \leq skor \leq 80%	Baik
81% \leq skor \leq 100%	Sangat baik

4. Analisis pengaruh pengembangan bahan ajar terhadap hasil belajar mahasiswa.

Adapun langkah analisis data yaitu:

a. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data nilai tes kemampuan kognitif mahasiswa berdistribusi normal atau tidak, sehingga dapat ditentukan statistik yang digunakan dalam mengolah data. Apabila data berdistribusi normal, dilakukan uji hipotesis menggunakan statistik parametik, sedangkan apabila data yang dihasilkan tidak berdistribusi normal, maka statistik yang digunakan adalah statistik non parametik.

Kaidah pengambilan keputusan:

- Apabila Sig > 0,05, maka data berdistribusi normal,
- Apabila Sig < 0,05, maka data berdistribusi tidak normal (Sugiono, 2011).

b. Uji Homogenitas

Langkah ini bertujuan untuk mengetahui homogenitas data kemampuan kognitif mahasiswa sebelum dan setelah perlakuan. Perhitungan uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi

bahwa sampel penelitian berangkat dari populasi yang homogen atau tidak. Dengan kriteria apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, dengan $\alpha = 5\%$, dk pembilang = $n_1 - 1$, dk penyebut = $n_2 - 1$, maka dapat dikatakan kedua kelompok memiliki kesamaan varians atau kedua kelompok tersebut homogen (Sudjana, 2013).

c. Uji-T

Untuk pengujian hipotesis tentang pengaruh penerapan bahan ajar terhadap hasil belajar dalam penelitian ini digunakan analisis uji t. Untuk menghitung analisis uji t pada penelitian ini menggunakan bantuan SPSS. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Ho: Penerapan bahan ajar berbasis masalah berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa

Ha: Penerapan bahan ajar berbasis masalah tidak berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa.

6. Analisis butir soal

Kualitas butir soal dalam instrumen tes kemampuan kognitif yang dibuat di-*judgement* oleh dosen ahli. Butir soal yang telah di-*judgement* selanjutnya dianalisis butir soal yang terdiri dari validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Validitas dan reliabilitas instrumen tes penguasaan konsep dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 2007 for Windows* sedangkan daya pembeda dan tingkat kesukaran soal instrumen tes penguasaan konsep dianalisis menggunakan *Software SPSS Statistic versi 22.0*. Hasil analisis butir soal selanjutnya diinterpretasi menurut kategori validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal menurut Arikunto (2012).

Kualitas butir soal dalam instrumen tes penguasaan konsep yang dibuat di-*judgement* oleh dosen ahli. Butir soal yang telah di-*judgement* selanjutnya dianalisis butir soal yang terdiri dari validitas, reliabilitas, daya

pembeda dan tingkat kesukaran soal. Validitas dan reliabilitas instrumen tes penguasaan konsep dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 2007 for Windows* dan diinterpretasikan menurut kategori validitas dan reliabilitas soal menurut Arikunto (2012) yang dapat dilihat pada Tabel 3.11 dan Tabel 3.12.

3.11 Kategori validasi butir soal

Koefisien	Kategori
$0,80 < r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} < 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah

3.12. Kategori reliabilitas butir soal

Koefisien	Kategori
$0,80 < r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} < 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

Daya pembeda dan tingkat kesukaran soal instrumen tes penguasaan konsep dianalisis menggunakan *Software SPSS Statistic versi 22.0*. setelah diketahui nilainya dilanjutkan dengan interpretasi menurut Arikunto (2012) yang dapat dilihat pada Tabel 3.13 dan Tabel 3.14.

Tabel 3.13. Kategori daya pembeda butir soal

Koefisien	Kategori
Negatif	Sangat jelek
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Sangat baik

Tabel 3.14. Kategori tingkat kesukaran butir soal

Koefisien	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar

0,30 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

Dibawah ini merupakan rekapitulasi butir soal yang dapat digunakan sebagai instrumen dalam pengambilan data berdasarkan hasil ujicoba instrumen. Adapun hasil ujicoba instrumen ditunjukkan dalam Tabel 3.15 dan Tabel 3.16. Untuk hasil analisis butir soal pilihan ganda selengkapnya pada (Lampiran 18, 19, 20 dan, 21), dan hasil analisis butir soal esai pada (Lampiran 22 dan 23).

Tabel 3.15. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Pilihan Ganda

Kategori Soal	Butir Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat kesukaran	Daya beda
Pilihan Ganda	1.	Cukup	tinggi	Sukar	Baik
	2.	Cukup	tinggi	sedang	Baik
	3.	Cukup	sangat tinggi	Sedang	Baik
	4.	Cukup	sangat tinggi	Sedang	Baik
	5.	Tinggi	sangat tinggi	Sedang	Baik
	6.	Cukup	tinggi	Sedang	Baik
	7.	Rendah	tinggi	Sedang	Baik
	8.	Tinggi	sangat tinggi	Sedang	Baik
	9.	Tinggi	sangat tinggi	Sedang	Baik
	10.	Sangat tinggi	sangat tinggi	Sedang	Sangat baik
	11.	Tinggi	tinggi	Sedang	Sangat baik
	12.	Tinggi	sangat tinggi	Sukar	Baik
	13.	Tinggi	tinggi	Sedang	Sangat baik
	14.	Tinggi	tinggi	Sukar	Baik
	15.	Sangat tinggi	tinggi	Sukar	Sangat baik
	16.	Cukup	sangat tinggi	Sukar	Sangat baik
	17.	Cukup	sangat tinggi	Sukar	Baik
	18.	Tinggi	sangat tinggi	Sukar	Sangat baik
	19.	Sangat tinggi	tinggi	Sedang	Sangat baik
	20.	cukup	sangat tinggi	Sedang	baik
Rata-rata		Tinggi (0,64)	Tinggi (0,79)	Sedang (43,3)	Baik (0,63)

Tabel 3.16. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Esai

Kategori Soal	Butir Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat kesukaran	Daya beda
---------------	------------	-----------	--------------	-------------------	-----------

Esai	1.	Sangat tinggi	Cukup	sedang	Sangat baik
	2.	Sangat tinggi	Rendah	Sedang	Sangat baik
	3.	Tinggi	Rendah	Sedang	Baik
	4.	Cukup	Rendah	Sedang	Baik
	5.	Tinggi	Sangat rendah	Sedang	Sangat baik
	6.	Sangat tinggi	Sangat rendah	Sedang	Sangat baik
	7.	Sangat tinggi	Sangat rendah	Sedang	Sangat baik
	8.	Sangat tinggi	Sangat rendah	Mudah	Sangat baik
	9.	Sangat tinggi	Sangat rendah	Sedang	Sangat baik
	10.	cukup	Sangat rendah	sedang	baik
Rata-rata		Tinggi (0,77)	Cukup (0,41)	Sedang (0,40)	Sangat baik (0,76)

7. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Bahan Ajar berbasis masalah

Angket dalam penelitian ini dianalisis menggunakan penilaian persentase. Lembar observasi berupa pernyataan sebanyak 27 item yang dijawab dengan cara mencentang (\surd). Untuk mencari persentase digunakan persamaan :

$$P (\%) = \frac{Q}{R} \times 100\%$$

Keterangan :

P = persentase (%) keterlaksanaan pembelajaran

Q = skor total pengamatan aktivitas seluruh kegiatan pembelajarann

R = skor maksimum setiap aspek pertanyaan

Setelah diketahui nilai dari persentase angket tersebut, dilanjutkan interpretasi kategori penilaian bahan ajar berbasis masalah seperti pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17. Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

Kriteria	Persentase
Sangat baik	81,26 - 100
Baik	62,51 - 81,25
Cukup baik	43,76 - 62,50
Tidak baik	25 - 43,75

(Sudijono, 2008).

8. Analisis Keterampilan Pemecahan masalah

Syaris Kamaludin, 2017

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH BIOLOGI AIR TAWAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk mengetahui hasil keseluruhan keterampilan masalah yang dimiliki, digunakan rumus sebagai berikut:

Hasil Keterampilan pemecahan masalah=

$$\frac{\sum \text{Skor keterampilan memecahkan masalah}}{(\sum \text{Skor maksimal})} \times 100 \%$$

Sedangkan untuk mengetahui keterampilan masalah pada setiap aspek indikator, digunakan rumus sebagai berikut:

Indikator (%)=

$$\frac{\sum \text{Skor tiap indikator keterampilan memecahkan masalah}}{(\sum \text{Sampel penelitian} * \sum \text{butir soal})} \times 100 \%$$

Perhitungan keseluruhan hasil dan setiap aspek indikator pemecahan masalah yang telah diperoleh, dilanjutkan dengan penggunaan kriteria kategori nilai yang diadopsi dari arikunto. Adapun kriteria kategori nilai dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18. Kategori keterampilan memecahkan masalah

Presentasi	Kategori
81%-100	Sangat baik
61%-80%	Baik
41%-60%	Cukup
21%-40%	Kurang
<21 %	Sangat kurang

